BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Kajian dalam skripsi ini merupakan penelitian yang bersifat aplikatif, yaitu merancang dan membuat suatu kontroler *Gas Engine* yang menitik beratkan pada kecepatan putaran dengan menggunakan kontroler Proporsional Integral Deferensial (PID). Tujuannya agar dapat menampilkan performansi sistem sesuai dengan yang diinginkan.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk merealisasikan alat yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi alat
2. Studi literatur
3. Perancanangan dan realisasi pembuatan alat
4. Pengujian alat
5. Pengambilan kesimpulan

3.1 Spesifikasi Alat

Adapun spesifikasi alat yang akan direalisasikan adalah sebagai berikut:

1. *Gas Engine* yang digunakan adalah *Gas Engine* tipe *2-stroke airplane engine* dengan kapasitas *displacement 9* cc dilengkapi dengan CDI *ignition* dan UBEC.
2. Arduino Uno berbasis mikrokontroler ATmega328 sebagai pusat kendali.
3. Sensor yang digunakan ialah sensor *hall effect* beserta rangakaian *frequency to voltage.*
4. Kontroler yang digunakan ialah kontroler PID (Proporsional, Integral, dan Deferensial).
5. Motor *servo*
6. Windtunnel/ terowongan angin dengan diameter 32 cm, panjang 70 cm sebagai alat penguji sistem
7. Pemrograman software program Arduino ERW 1.0.5.

3.2 Studi Literatur

Pengetahuan yang mendukung perencanaan dan realisasi alat meliputi:

1. *Gas Engine* dan motor bakar
2. Motor *Servo*
3. Sensor *Hall Effect*
4. *Frequency to Voltage converter*
5. Kontroler PID
6. Arduino Uno berbasis ATmega328

3.3 Perancangan dan Realisasi Pembuatan Alat

3.3.1 Perancangan Perangkat Keras dan Realisasi Pembuatan Alat

a. Pembuatan diagram blok
b. Penentuan dan Perhitungan komponen yang akan digunakan dalam perancangan alat
c. Merakit perangkat keras (*hardware*) untuk masing-masing blok.

3.3.2 Perancangan dan Perhitungan Komponen yang akan Digunakan

Setelah merancang perangkat keras, maka langkah selanjutnya adalah merancang perangkat lunak guna mengendalikan dan mengatur kerja daripada alat. Desain dan parameter yang telah dirancang kemudian diterapkan pada Arduino Uno dengan menggunakan software Arduino ERW 1.0.5.

3.3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak dilakukan setelah mengetahui nilai parameter Proporsional (P), Integral (I) dan Deferensial (D). Perancangan dimulai dari pembuatan *flowchart*, kemudian penulisan *listing code*.

3.4 Pengujian Alat

Setelah semua komponen pada alat sudah terealisasikan sesuai dengan diagram blok yang telah dirancang dan perangkat lunak pendukung sistem sudah dibuat, maka diadakan pengujian dan analisa alat. Metode pengujiannya adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Sensor

   Pengujian sensor dilakukan dengan cara mensimulasikan rangkaian sensor dan hasil pemodelan rangkaian sensor. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan sensor dan hasil pemodelan sensor dapat bekerja sesuai dengan perancangan dan memberikan analisis terhadap hasil pengujian. Terdapat rangkaian sensor utama yang akan diuji, yaitu sensor *hall effect* sebagai pengukur kecepatan putaran *Gas Engine* pada *RC Airplane.*

2. Pegujian Sinyal Kontrol Motor *Servo*

   Pengujian sinyal kontrol motor *servo* ini bertujuan untuk melihat bagaimana bentuk sinyal saat berada pada posisi sudut yang telah ditentukan untuk menggerakkan *throttle* serta melihat tegangan yang dikeluarkan untuk setiap perubahan sudut motor *servo.*

3. Pengujian Motor S*ervo* terhadap *Gas Engine*

   Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perubahan pergerakan motor *servo* terhadap kecepatan putaran pada *Gas Engine*, sehingga kita dapat menentukan besarnya perubahan kecepatan putaran tiap perubahan derajatnya

4. Pengujian tanpa Kontroler

   Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja sistem secara keseluruhan dan mengamati respons terhadap setpoint ketika tanpa kontroler. Dengan begitu kita dapat menentukan bahwa sistem ini perlu diberikan pengontrolan atau tidak.

5. Pengujian Keseluruhan Sistem

   Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kinerja sistem secara keseluruhan dan mengamati respons kontroler terhadap setpoint berbeda dan ketika mendapatkan gangguan. Dengan adanya gangguan maka kita dapat melihat sistem pengendalian telah berjalan dengan baik atau tidak.

3.5 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan diambil berdasarkan hasil data yang diperoleh dari pengujian keseluruhan. Jika hasil yang didapatkan telah sesuai dengan yang direncanakan, maka sitem kendali tersebut telah berhasil memenuhi harapan dan untuk penyempurnaan mendalam perlu adanya pengembangan lebih lanjut.